



THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Kazuyuki MIYA

Application No.: 09/936,616

Filed: September 17, 2001

For: RADIO BASE STATION APPARATUS AND RADIO
COMMUNICATION METHOD

RECEIVED
DEC 12 2001
Technology Center 2600

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2000/009701, filed January 19, 2000.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

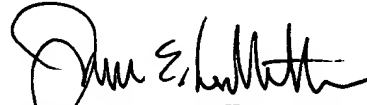
95 2683 #3
RST
12.14-01



THIS PAGE BLANK (USPTO)

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: December 10, 2001

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.01188

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

THIS PAGE BLANK (USPTO)

P A T E N T C O O P E R A T I O N T R E A T Y

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 21 February 2001 (21.02.01)	
Applicant's or agent's file reference 2F00067-PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/08799	International filing date (day/month/year) 13 December 2000 (13.12.00)
International publication date (day/month/year) 26 July 2001 (26.07.01)	Priority date (day/month/year) 19 January 2000 (19.01.00)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
19 Janu 2000 (19.01.00)	2000-009701	JP	12 Febr 2001 (12.02.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Y. KUWABARA

Telephone No. (41-22) 338.83.35

Form PCT/IB/304 (July 1998)

004491529

THIS PAGE BLANK (USPTO)

日本国特許庁

13.12.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

E K U

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

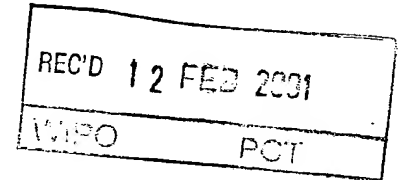
2000年 1月19日

出願番号
Application Number:

特願2000-009701

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社



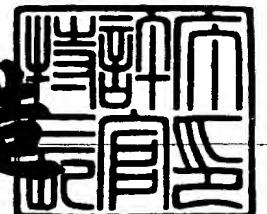
**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3114938

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415298

【提出日】 平成12年 1月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/707

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 宮 和行

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷲田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線基地局装置及び無線通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信手段と、前記アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセラと、前記干渉キャンセル処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号の参照信号を生成する参照信号生成手段と、前記アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御手段と、を具備することを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 2】 干渉キャンセラは、通信端末装置からの信号を用いてチャネル推定を行うチャネル推定手段及び前記通信端末装置からの信号を用いてレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段を具備し、前記チャネル推定値を用いて前記レプリカ生成手段で参照信号を生成することを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局装置。

【請求項 3】 干渉キャンセル処理後の復調データに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正処理手段を具備し、参照信号生成手段は、前記誤り訂正処理手段の出力を用いて参照信号を生成することを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局装置。

【請求項 4】 受信ウェイトは、通信端末装置からの信号の到来方向に基づいて複数の通信端末装置をグループに分類し、このグループ毎に求められた受信ウェイトであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の無線基地局装置。

【請求項 5】 グループ内に属する通信端末装置のうち参照信号の生成に使用する通信端末装置を選択する選択手段を具備することを特徴とする請求項 4 記載の無線基地局装置。

【請求項 6】 通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信手段と、アダプティブアレイ

アンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセラと、前記干渉キャンセル処理後の復調データに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正処理手段と、前記誤り訂正処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号のシンボル単位の参照信号を生成する参照信号生成手段と、前記干渉キャンセル処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御手段と、を具備することを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の無線基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 8】 通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信工程と、前記アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセル工程と、前記干渉キャンセル処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号の参照信号を生成する参照信号生成工程と、前記アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 9】 通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信工程と、アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセル工程と、前記干渉キャンセル処理後の復調データに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正処理工程と、前記誤り訂正処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号のシンボル単位の参照信号を生成する参照信号生成工程と、前記干渉キャンセル処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル無線通信における無線基地局装置及び無線通信方法に関し、特に、D S - C D M A (Direct Sequence-Code Division Multiple Access) システムにおいて、上り回線信号の受信特性を改善し、システム容量の増加を図ることができる無線基地局装置及び無線通信方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

デジタル無線通信においては、複数のアンテナ素子のアンテナ出力に重みづけ（以下、ウェイトという）を加えて指向性を適応的に制御するアダプティブアレイアンテナ（以下、A A Aと省略する）技術が用いられている。このA A A技術では、信号の到来方向が異なることを利用して、指向性を適応的に制御することにより、干渉波を抑圧することができる。このため、このアダプティブアレイアンテナ技術は、同一チャネルにおける干渉波を除去する方法としては好適である。

【0 0 0 3】

また、デジタル無線通信においては、最尤指定に基づいて希望波と共に干渉波を推定する干渉キャンセラ技術が用いられている。この干渉キャンセラ技術では、A A Aでは除去できない同一方向の干渉波の除去を行うことができる。

【0 0 0 4】

近年、A A A技術と干渉キャンセラ技術の両方の特徴を生かすように、両技術を組み合わせることが行われている。例えば、A A Aと非線形干渉キャンセラとしてビタビ等化器（最尤系列推定器M L S E: Maximum Likelihood Sequence Estimator）とを組み合わせた構成がある（府川他の“アダプティブアレイの最小2乗合成と非線形干渉キャンセラとの縦続構成法とその特性”1996年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会B-406）。この構成において、M L S Eは、A A Aにおいて除去できない同一方向の干渉波の除去及び検出を行うが、除去する干渉波の数に対して処理量が指数関数的に増大するという問題があるため、一般に自チャネルの遅延波程度によって起こる符号間干渉の除去を目的とした等化器(Equalizer)として用いられる。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般にCDMA方式では、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式やFDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式の他のアクセス方式に比べて、同一時刻、同一周波数において受信される多重チャネル数が多い。例えば、TDMA方式では、1スロットでは1チャネルの信号のみが存在し、干渉波は自チャネル遅延波のみである（高速伝送においては前スロットの信号の遅延波も加わる）が、CDMA方式では、1スロットに複数のチャネルがコード多重されている。。

【0006】

一般に、セルラシステムにおけるAAAはアンテナや給電線の設置問題や、無線部や信号処理部のコストの点から、アンテナ数に制限があり、指向性を絞るといっても10度以上のビーム幅も持つことになる。このため、他チャネルと空間的に完全に分離するのは困難である。特に、CDMA方式では、上述したように、他のアクセス方式に比べて、絞った指向性に多くの他チャネル信号が存在することになるので、干渉キャンセラで除去すべき信号数が多いことになる。このため、CDMA方式において、AAAとMLSEを組み合わせると、MLSEの処理量が指数関数的に増大し、ハード規模が大きくなるという問題がある。

【0007】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ハード規模を大きくさせることなく、AAAと干渉キャンセラとを組み合わせ、上り回線信号の受信特性を改善し、システム容量の増加を図ることができる無線基地局装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線基地局装置は、通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信手段と、前記アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセラと、前記干渉キャンセル処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号の参照信号を生成する参照信号生成手段と、前記アダプティブアレイアン

テナ受信処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御手段と、を具備する構成を採る。

【0009】

この構成によれば、干渉キャンセル処理を行った後の信号を用いて参照信号を生成しているので、誤差信号の信頼性が高くなり、ウェイト制御も精度良く行うことができる。このため、上り回線信号の受信特性を改善することができる。このため、上り回線信号の受信性能が向上することにより、通信端末における送信電力を小さくすることができ、その結果、システムにおける干渉が低減され、システム容量の増加を図ることができる。

【0010】

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、干渉キャンセラが、通信端末装置からの信号を用いてチャネル推定を行うチャネル推定手段及び前記通信端末装置からの信号を用いてレプリカ信号を生成するレプリカ信号生成手段を具備し、前記チャネル推定値を用いて前記レプリカ信号生成手段で参照信号を生成する構成を採る。

【0011】

この構成によれば、参照信号の生成を干渉キャンセラで共通化することができるので、ハード規模を削減することができる。

【0012】

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、干渉キャンセル処理後の復調データに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正処理手段を具備し、前記参照信号生成手段は、前記誤り訂正処理手段の出力を用いて参照信号を生成する構成を採る。

【0013】

この構成によれば、参照信号を生成するチャネルを選択することができ、演算量を削減することができる。また、送信電力の高いチャネルを選択することにより、正確に参照信号を生成することができると共に、そのチャネルの送信電力を送信電力制御により小さくすることができるので、他局への干渉を低減させるこ

とができる。

【0014】

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、受信ウェイトが、通信端末装置からの信号の到来方向に基づいて複数の通信端末装置をグループに分類し、このグループ毎に求められた受信ウェイトである構成を採る。

【0015】

この構成によれば、受信ウェイトの算出に通信端末装置をグループ化した際のグループ毎に求めたウェイトを用いることにより、受信ウェイト数を少なくすることができる。これにより、受信ウェイトの算出のための演算量を少なくすることができる。

【0016】

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、グループ内に属する通信端末装置のうち参照信号の生成に使用する通信端末装置を選択する選択手段を具備する構成を採る。

【0017】

この構成によれば、参照信号となるレプリカ信号の信頼性が高くなり、より高い精度のアダプティブアレイアンテナのウェイト制御が可能になる。

【0018】

本発明の無線基地局装置は、通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信手段と、前記アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセラと、前記干渉キャンセル処理後の復調データに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正処理手段と、前記誤り訂正処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号のシンボル単位の参照信号を生成する参照信号生成手段と、前記干渉キャンセル処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御手段と、を具備する構成を採る。

【0019】

この構成によれば、チップ単位での処理に比べて処理速度を落とすことができ

、ハード規模を削減することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

本発明の通信端末装置は、上記構成の無線基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする。これにより、通信端末装置側では比較的小さい送信電力で送信することが可能となる。これにより、通信端末装置の干渉を少なくすることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明の無線通信方法は、通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信工程と、アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセル工程と、前記干渉キャンセル処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号の参照信号を生成する参照信号生成工程と、前記アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御工程と、を具備する。

【 0 0 2 2 】

この方法によれば、干渉キャンセル処理を行った後の信号を用いて参照信号を生成しているので、誤差信号の信頼性が高くなり、ウェイト制御も精度良く行うことができる。このため、上り回線信号の受信特性を改善することができる。このため、上り回線信号の受信性能が向上することにより、通信端末における送信電力を小さくすることができ、その結果、システムにおける干渉が低減され、システム容量の増加を図ることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の無線通信方法は、通信端末装置からの信号に対してアダプティブアレイアンテナ受信処理を行うアダプティブアレイアンテナ受信工程と、アダプティブアレイアンテナ受信処理された信号に干渉キャンセル処理を行う干渉キャンセル工程と、前記干渉キャンセル処理後の復調データに対して誤り訂正処理を行う誤り訂正処理工程と、前記誤り訂正処理後の復調データから前記通信端末装置からの信号のシンボル単位の参照信号を生成する参照信号生成工程と、前記干渉キ

キャンセル処理処理された信号と前記参照信号との間の差分を用いてアダプティブアレイアンテナ受信処理に使用する受信ウェイトを制御するウェイト制御工程と、を具備する。

【0024】

この方法によれば、チップ単位での処理に比べて処理速度を落とすことができ、ハード規模を削減することが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】

上述した課題を考慮すると、CDMA方式における干渉キャンセラとしては、特に、他のチャネルの情報を知ることのできる基地局装置に使用する干渉キャンセラとしては、MLSEよりもマルチユーザ型干渉キャンセラ(MUD (Multi User Detection))の方が特性及びハード規模の点で有利であると考えられる。MUDは、除去するチャネル数Nに比例してハード規模の増大がN倍に留まるからである。

【0026】

しかしながら、各チャネルが個別にAAA受信すると、各指向性に応じて個別にMUDが必要になるため、1つのAAA受信信号に対応したMUDの処理量(Nチャネル分の干渉除去を行う)をMと仮定すると、Nチャネル分のAAA受信に対して、N指向性パターン×Mだけの処理量が必要になるという問題が発生する。

【0027】

この問題に対しては、複数のチャネル(ユーザ)をグループ化し、ほぼ同一の到来方向のチャネルをグループ化し、同じグループのチャネルに対しては同一の指向性(同一ウェイト)で受信するグループ指向性受信(グループウェイト(GW))受信)を適用することが考えられる。例えば、上記の例で $N=100$ としてGW数を4とすると、処理量 $100M$ が $4M$ となり、 $1/4$ に削減することができる。

【0028】

本発明者は、上述したAAA技術と干渉キャンセラの組み合わせに関し、グル

ープ指向性受信に着目して本発明をするに至った。すなわち、本発明の骨子は、干渉除去後の信号から参照信号を生成し、その参照信号とAAA受信後の信号との差分を誤差信号としてグループ指向性制御を行うことにより、CDMA方式に適した時空干渉キャンセラを提供し、受信特性を向上させ、システム容量の増加を図ることである。

【0029】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る無線基地局装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る無線基地局装置は、干渉キャンセラ処理後の信号を参照信号として、その参照信号とAAA受信後の信号との差分を誤差信号としてグループ指向性制御を行う場合について説明する。

【0030】

アンテナ101で受信された信号は、無線受信処理部102で所定の無線受信処理（ダウンコンバート及びA/D変換など）がなされてベースバンド信号となる。この受信データ（ベースバンド信号）は、ウェイト制御回路105に送られると共に、乗算器103に送られる。

【0031】

ウェイト制御回路105では、受信データから到来方向を推定し、その到来方向の推定結果を用いて受信データに対する受信ウェイトの演算を行う。受信ウェイトの演算により得られたウェイトは、それぞれの乗算器103に出力されて、受信データに乗算される。

【0032】

受信ウェイトが乗算された信号は加算器104で加算される。加算された受信データは、干渉キャンセラ106に送られる。干渉キャンセラ（MUD）106では、受信データからチャネル推定を行い、このチャネル推定値を用いて干渉信号のレプリカ信号を生成し、そのレプリカ信号を受信データから差し引くことにより、干渉成分を除去して復調データを得る。

【0033】

この復調データは、参照信号生成回路 1 0 7 に送られる。参照信号生成回路 1 0 7 では、チャネル推定回路 1 0 8 で求められたチャネル推定値に基づいて A A A 後の受信データと同等の信号を再構成する。チャネル推定回路 1 0 8 では、干渉キャンセラ 1 0 6 からの情報に基づいてチャネル推定を行う。

【 0 0 3 4 】

参照信号生成回路 1 0 7 で再構成された信号は、加算器 1 0 9 に出力される。加算器 1 0 9 では、A A A 後の信号が送られ、参照信号である再構成された信号と A A A 後の信号との間の差分が求められる。この差分は、誤差信号としてウェイト制御回路 1 0 5 に送られる。

【 0 0 3 5 】

ウェイト制御回路 1 0 5 では、誤差信号を用いて、この誤差を最小にしようにして受信ウェイトを求める。ウェイト制御回路 1 0 5 で求められた受信ウェイトが乗算器 1 0 3 に出力され、受信データに受信ウェイトが乗算される。

【 0 0 3 6 】

次に、上記構成を有する無線基地局装置の動作について説明する。

【 0 0 3 7 】

通信端末から送信された信号は、アンテナ出力に受信ウェイトを乗算することにより、A A A 受信される。この A A A 受信においては、ウェイト制御回路 1 0 5 で受信ウェイトを算出し、制御する。具体的に、ウェイト制御回路 1 0 5 では、各チャネル（ユーザ）の受信信号（上り回線信号）に対して到来方向を推定し、この到来方向の推定結果に基づいてチャネルのグループ化を行い、そのグループ毎の受信ウェイト（グループウェイト）を算出する。なお、受信指向性パターンを形成するための受信ウェイトは、上記グループウェイトには限定されない。

【 0 0 3 8 】

このようにグループウェイトを用いることにより、受信ウェイトによる指向性パターン数を少なくすることができるので、受信ウェイトの算出のための演算量を少なくすることができる。また、受信指向性パターンの数が少なくなるために、干渉キャンセル処理におけるレプリカ信号の生成数も少なくなる。したがって、ウェイト制御回路 1 0 5 や干渉キャンセラ 1 0 6 のハード規模を小さくするこ

とができる。

【0039】

AAA後の受信データは、干渉キャンセラ106に入力され、そこで干渉キャンセル処理される。この干渉キャンセラ106は、図2に示す構成を有するチャネル推定・干渉レプリカ生成ユニットを備えている。このチャネル推定・干渉レプリカ生成ユニットにおいて、干渉となるユーザデータのレプリカ信号を生成し、これを受信データから差し引いて、信頼性の高い復調データを得る。

【0040】

チャネル推定・干渉レプリカ生成ユニットは、チャネル推定を行うチャネル推定ユニット201と、データ判定後の信号を用いて干渉レプリカを生成するレプリカ生成ユニット202と、チャネル推定後の信号をRAKE合成するRAKE合成部203と、RAKE合成後の信号に対してデータ判定を行うデータ判定部204とを含む。

【0041】

チャネル推定ユニット201及びレプリカ生成ユニット202は、それぞれマルチパスの受信遅延波数、すなわちパス数に対応して複数設けられているので、干渉キャンセラは、各マルチパス受信遅延波に対応する干渉レプリカを生成することができる。

【0042】

チャネル推定ユニット201は、受信波について逆拡散処理を行うマッチドフィルタ2011と、パスのチャネル推定を行うチャネル推定部2013と、チャネル推定部2013で推定されたチャネル推定値の複素共役をマッチドフィルタ出力である逆拡散信号に乗算する乗算器2012とをそれぞれ有する。

【0043】

また、レプリカ生成ユニット202は、チャネル推定部2013で求められたチャネル推定値をデータ判定後のデータシンボルに乗算する乗算器2021と、チャネル推定値を乗算した後のデータに、マッチドフィルタ2011で使用した拡散コードを用いて再び拡散処理することにより干渉レプリカを生成するレプリカ生成部2022とをそれぞれ有する。

【 0 0 4 4 】

このような構成を有するチャネル推定・干渉レプリカ生成ユニットにおいては、特定のユーザデータが遅延波毎にチャネル推定ユニット 2 0 1 に送られる。チャネル推定ユニット 2 0 1 では、マッチドフィルタ 2 0 1 1 でユーザデータに対して拡散コードを用いて逆拡散処理がなされ、受信シンボルが得られる。

【 0 0 4 5 】

逆拡散処理により得られた受信シンボルは、チャネル推定部 2 0 1 3 に送られる。チャネル推定部 2 0 1 3 では、パイロットシンボルのような既知信号を用いてユーザデータのチャネル推定を行い、チャネル推定値を求める。そして、乗算器 2 0 1 2 で、このチャネル推定値の複素共役を前記受信シンボルに乗算することにより同期検波を行う。そして、それぞれの受信シンボルを RAKE 合成部 2 0 3 に送る。

【 0 0 4 6 】

RAKE 合成部 2 0 3 では、遅延波毎の受信シンボルを RAKE 合成し、RAKE 合成後の受信シンボルをデータ判定部 2 0 4 に送る。データ判定部 2 0 4 では、RAKE 合成後の受信シンボルに対してデータ判定を行い、データシンボルを得る。

【 0 0 4 7 】

データ判定後のデータシンボルは、遅延波毎のタイミングで分離されたレプリカ生成ユニット 2 0 2 の乗算器 2 0 2 1 で、それぞれのチャネル推定ユニット 2 0 1 のチャネル推定部 2 0 1 3 で得られたチャネル推定値が遅延波に対応して乗算される。

【 0 0 4 8 】

乗算後のシンボルは、それぞれレプリカ生成部 2 0 2 2 に送られ、そこでマッチドフィルタ 2 0 1 1 で使用した拡散コードを用いて再拡散変調処理される。これにより得られた再拡散変調処理された信号は、合成されてユーザチャネルの干渉レプリカ信号となる。

【 0 0 4 9 】

なお、図 2 に示す構成は、チャネル推定及びレプリカ生成を行うユニットの一

例であり、これに限定されない。

【0050】

干渉キャンセラ106では、このようにしてチャネル推定・干渉レプリカ生成ユニットで得られた干渉レプリカ信号を用いて、特定ユーザ以外のユーザのレプリカ信号を受信データから差し引きながら復調を行って、信頼性の高い復調データを得る。

【0051】

このように干渉キャンセラ106で得られた信頼性の高い復調データは、参照信号生成回路107に入力され、そこで、AAA後の受信データを再構成する。この再構成においては、まず、干渉キャンセラ106で特定の拡散コードで逆拡散された逆拡散信号をチャネル推定回路108に送り、チャネル推定回路108で得られたチャネル推定値を用いて、逆拡散の際に使用した特定の拡散コードで再拡散を行ってAAA後の受信データのレプリカ信号を生成する。

【0052】

このAAA後の受信データの参照信号と、実際のAAA後の受信データとの間の差分を求める。この差分は誤差信号としてウェイト制御回路105に送られる。この誤差信号は、ウェイト制御回路105で求められた受信ウェイトの誤差に相当する。したがって、この誤差を最小にるようにして、受信ウェイトを算出します。この受信ウェイトを乗算器103に出力して受信データに乘算する。誤差を最小にする適応信号処理には、LMS (Least Mean Square) アルゴリズム

、RLS (Recursive Least Square) アルゴリズムなどを用いることができる

。

【0053】

このように、本実施の形態に係る無線基地局装置では、ウェイト制御回路105において、レプリカ信号を用いて誤差信号を生成し、その誤差信号を用いてウェイト制御を適応的に行うので、精度良くAAA受信を行うことができる。この場合、干渉キャンセル処理を行った後の信号を用いてレプリカ信号を生成しているので、誤差信号の信頼性が高くなり、ウェイト制御も精度良く行うことができる。

【 0 0 5 4 】

このため、上り回線信号の受信特性を改善することができる。このため、上り回線信号の受信性能が向上することにより、通信端末における送信電力を小さくすることができ、その結果、システムにおける干渉が低減され、システム容量の増加を図ることができる。

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 2)

図 1 に示す無線基地局装置においては、干渉キャンセラ 1 0 6 においてユーザデータのチャンネル推定及びレプリカ信号生成を行い、さらにウェイト制御用にチャンネル推定回路 1 0 8 でチャンネル推定を行い、参照信号生成回路 1 0 7 でレプリカ信号を生成している。

【 0 0 5 6 】

そこで、図 3 に示すように、干渉キャンセル処理後の信号から参照信号を生成する参照信号生成回路 1 0 7 及びチャンネル推定回路 1 0 8 を、干渉キャンセラ 1 0 6 内部にあるレプリカ生成部及びチャンネル推定部と共通化することにより、ハード規模を削減することができる。

【 0 0 5 7 】

図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線基地局装置の構成の一部を示すブロック図である。この構成においては、逆拡散回路 3 0 1 で A A A 後の受信データを特定の拡散コードで逆拡散して、得られた逆拡散信号を同期検波回路 3 0 2 に出力すると共に、チャンネル推定回路 3 0 8 に出力する。

【 0 0 5 8 】

同期検波回路 3 0 2 では、チャンネル推定回路 3 0 8 で得られたチャンネル推定値を用いて受信データを同期検波する。同期検波された信号は合成回路 3 0 3 で R A K E 合成される。この合成された信号は、データ判定回路 3 0 4 に送られてデータ判定されて復調データとなる。

【 0 0 5 9 】

この復調データは、乗算器 3 0 5 でチャンネル推定値が乗算された後に拡散回路 3 0 5 に入力される。拡散回路 3 0 6 では、チャンネル推定値が乗算された復調デ

ータに対して、逆拡散の際に使用された拡散コードで拡散変調処理し、レプリカ信号を得る。このレプリカ信号は、干渉キャンセル処理に使用されると共に、参照信号として用いられる。

【0060】

すなわち、このレプリカ信号とAAA後の受信データとの間で差分を求め、この差分を誤差信号としてウェイト制御回路105に送る。ウェイト制御回路105では、実施の形態1と同様にしてウェイト制御を行う。

【0061】

このように、本実施の形態に係る無線基地局装置よれば、上り回線信号の受信特性を改善することができ、システム容量の増加を図ることができると共に、チャネル推定及びレプリカ生成の処理を干渉キャンセラで共通化しているので、ハード規模を削減することが可能となる。

【0062】

(実施の形態3)

本実施の形態では、本発明の無線基地局装置の変形例について説明する。図4は、本発明の実施の形態3に係る無線基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図4において、図1と同じ部分については図1と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0063】

まず、レプリカ信号の生成の変形例について説明する。レプリカ信号の生成には、次の3つの方法が挙げられる。

【0064】

(1) 干渉キャンセル処理後の既知信号（例えば、パイロット信号）のみで行う。

(2) パイロット信号に加えて情報データの仮判定信号を用いる。

(3) 情報データ部分を用いる場合については、誤り訂正復号化回路401の出力、（一般には、デインタリーブ+誤り訂正復号後）の判定データを用いる。

この方法は、制御遅延は増えるが、参照信号となるレプリカ信号の信頼性が高くなり、より高い精度のAAAのウェイト制御が可能になる。

【 0 0 6 5 】

次に、グループ指向性制御における変形例について説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る無線基地局装置の構成の一部を示すブロック図である。図 5 を用いて、レプリカ生成のために使用するグループ内のチャンネル選択について説明する。

【 0 0 6 6 】

この構成においては、複数のチャンネル処理回路 5 0 1 と、各チャンネル処理回路 5 0 1 で得られたレプリカ信号を合成する合成回路 5 0 2 と、種々の情報からレプリカ生成に用いるチャンネルを選択するチャンネル選択回路 5 0 4 とを備える。なお、参照符号 5 0 3 は、A A A 後の受信データとレプリカ信号との間の差分を求める加算器を示す。

【 0 0 6 7 】

レプリカ生成のために使用するグループ内のチャンネル選択については、5 つの方法が挙げられる。

【 0 0 6 8 】

(1) 複数のチャンネルを分類して求めたグループに属する全チャンネルを選択する。

【 0 0 6 9 】

(2) 伝送レート（情報伝送レート）によりチャンネルを選択する。伝送レートが高いチャンネルは信号の送信電力が高く消費電力が多いため、少しでもより最適な指向性を形成して送信電力制御によって送信電力の低減を図る必要がある。よって、グループ内で伝送レートが高いチャンネルの少なくとも一つを選択する。これにより、より最適な指向性を形成して送信電力制御によって送信電力の低減を図ることができる。このようにして、伝送レートが低いチャンネルとの間の送信電力差を縮めて干渉を抑制する。

【 0 0 7 0 】

(3) 通信端末との距離によりチャンネルを選択する。距離が遠い通信端末のチャンネルは信号の送信電力が高く消費電力が多いため、少しでもより最適な指向性を形成して送信電力制御によって送信電力の低減を図る必要がある。よって、グ

ループ内で遠い通信端末のチャネルの少なくとも一つを選択する。これにより、より最適な指向性を形成して送信電力制御によって送信電力の低減を図ることができる。その結果、通信端末の負荷を軽減する（バッテリーの長寿命化）ことができる。また、セルエッジに近い（基地局装置から遠い）ほど他セルへ大きな干渉を与えるので、最適な指向性を形成して送信電力制御によって送信電力の低減を図ることにより、その点からの他セル干渉の低減を図ることができる。

【 0 0 7 1 】

（４）チャネル数又は受信信号尤度（振幅又は電力）などによりチャネルを選択する。受信信号尤度（振幅又は電力）については、信号尤度の大きなチャネルほど大きな干渉を与える。その一方で、正確な指向性を形成し易い。これにより、最適な指向性を精度良く形成して送信電力制御によって送信電力の低減を図り、他チャネルへの干渉を低減させることができる。また、チャネル数については、単に対象数を減らすことでハード規模の削減を図ることができる。

【 0 0 7 2 】

（５）干渉キャンセラの処理能力（どの程度まで除去するかなど）や設置環境（通信端末が同一方向に固まり易い、一様分布し易いなど）に応じて、パラメータを設定する。これらのパラメータは、装置毎により、設置場所により固有なものであるもので、装置毎に、設置の際に好適なパラメータを選択する。

なお、これらのパラメータを適宜組み合わせることでチャネル数を選択しても良い。

【 0 0 7 3 】

図５に示す構成において、干渉キャンセラ 1 0 6 におけるチャネル処理回路 5 0 1 でレプリカ信号を生成し、合成回路 5 0 2 に出力する。一方、チャネル選択回路 5 0 4 には、上記（１）～（５）に記述したパラメータにしたがうチャネル情報や、干渉キャンセラの装置情報や基地局装置の設置環境情報が入力される。チャネル選択回路 5 0 4 では、チャネル情報や設置環境情報などによりレプリカ信号に用いるチャネルを選択する。このチャネル選択情報は、合成回路 5 0 2 に出力される。

【 0 0 7 4 】

合成回路 5 0 2 では、チャネル選択回路 5 0 4 からのチャネル選択情報にした

がってチャネル処理回路 5 0 1 からのレプリカ信号のうち、選択されたチャネルに対応するレプリカ信号を合成する。合成したレプリカ信号は加算器 5 0 3 に出力される。加算器 5 0 3 では、A A A 後の受信データと合成したレプリカ信号との間の差分を求める。この差分は誤差信号としてウェイト制御回路に送られ、実施の形態 1 で説明したようにしてウェイト制御を行う。なお、参照信号に用いるのは、選択されたチャネルの中で、受信信号尤度（振幅又は電力）がある閾値レベル以上のシンボルのみに限定とすることで、より精度の高い参照信号を生成してもよい。なお、参照信号に用いるシンボルを、選択されたチャネルの中で、受信信号尤度（振幅又は電力）がある閾値レベル以上のシンボルのみに限定して、より精度の高い参照信号を生成するようにしても良い。

【 0 0 7 5 】

このように、本実施の形態に係る無線基地局装置でも、干渉キャンセル処理を行った後の信号を用いてレプリカ信号を生成しているので、誤差信号の信頼性が高くなり、ウェイト制御も精度良く行うことができる。このため、上り回線信号の受信特性を改善することができる。このため、上り回線信号の受信性能が向上することにより、通信端末における送信電力を小さくすることができ、その結果、システムにおける干渉が低減され、システム容量の増加を図ることができる。

【 0 0 7 6 】

特に、レプリカ信号を生成するチャネルを選択することにより、演算量を削減することができる。また、送信電力の高いチャネルを選択することにより、正確にレプリカ信号を生成できると共に、そのチャネルの送信電力を送信電力制御により小さくすることができるので、他局への干渉を低減させることができる。

【 0 0 7 7 】

（実施の形態 4）

図 6 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線基地局装置の構成を示すブロック図である。図 6 において、図 1 と同じ部分には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 8 】

本実施の形態に係る無線基地局装置は、干渉キャンセラ処理後の信号について誤り訂正復号化した後の信号を参照信号として、その参照信号とAAA受信後の信号との差分を誤差信号としてグループ指向性制御を行う場合について説明する。

【0079】

通信端末からの信号が、アンテナ101からAAA受信された後に干渉キャンセラ106で干渉キャンセル処理するまでの動作については実施の形態1と同様である。

【0080】

干渉キャンセラ処理後の復調データは、デインターリーブ回路601に送られ、そこでデインターリーブされ、誤り訂正回路602に送られる。誤り訂正回路602では、デインターリーブされた復調データに対して誤り訂正処理がなされる。誤り訂正処理されたデータは、参照信号生成回路603に送られる。参照信号生成回路603では、誤り訂正処理されたデータを用いてレプリカ信号が生成される。なお、参照信号生成回路603においてレプリカ信号が生成され、そのレプリカ信号とAAA後の受信データとの間の差分を求め、その差分を誤差信号として受信ウェイトを制御するまでの動作については実施の形態1と同様である。

【0081】

本実施の形態に係る無線基地局装置でも、干渉キャンセル処理を行った後の信号を用いてレプリカ信号を生成しているので、誤差信号の信頼性が高くなり、ウェイト制御も精度良く行うことができる。このため、上り回線信号の受信特性を改善することができる。なお、誤り訂正処理後の信号を用いてレプリカ信号を生成すると、制御遅延は増えるが、参照信号となるレプリカ信号の信頼性が高くなり、より高い精度のAAAのウェイト制御が可能になる。

【0082】

図7は、本実施の形態に係る無線基地局装置の一部の構成を示すブロック図である。この構成においては、干渉キャンセラ106の出力、すなわち干渉キャンセル処理された軟判定データがチャネル処理回路701のデインターリーブ回路

7011に送られる。デインターリーブ回路7011では、干渉キャンセル処理された復調データに対してデインターリーブを行う。デインターリーブされた復調データは、誤り訂正復号化回路7012に送られ、そこで誤り訂正符号の復号化がなされる。

【0083】

誤り訂正された受信データは、誤り訂正符号化回路7013に送られ、そこで誤り訂正符号化がなされる。誤り訂正符号化処理がなされたデータは、インターリーブ回路7014に送られ、そこでインターリーブされる。インターリーブされたデータは、変調回路7015に送られ、変調処理される。

【0084】

変調処理されたデータに加算器7016でパイロットシンボルが多重された後に、乗算器7018で、干渉キャンセラ106で求められたチャネル推定値が乗算される。その後、チャネル推定値が乗算されたデータに対して、干渉キャンセラ106の逆拡散回路で用いた拡散コードで拡散変調処理し、合成器7019で遅延波分合成することにより、レプリカ信号を生成する。

【0085】

この各レプリカ信号は、合成回路702に送られ、そこで合成される。合成されたレプリカ信号は、加算器703に出力される。加算器703では、AAA後の受信データと合成されたレプリカ信号との間の差分を求め、誤差信号としてウェイト制御回路に出力する。

【0086】

図8は、本発明の実施の形態4に係る無線基地局装置の構成の一部の他の例を示すブロック図である。この構成においては、干渉キャンセラ処理後の信号について誤り訂正復号化した後の信号を参照信号として、その参照信号と干渉キャンセラ後の信号との差分を誤差信号としてグループ指向性制御を行う場合について説明する。

【0087】

干渉キャンセラ106の出力、すなわち干渉キャンセル処理された軟判定データに対して、デインターリーブ、誤り訂正復号化処理、誤り訂正符号化処理、イ

ンターリーブ、及び変調処理を行い、パイロットシンボルを多重する動作までは、上記と同じである。

【0088】

この多重データがレプリカ信号として加算器703に出力される。このレプリカ信号はシンボルデータである。AAA後の受信データに対して干渉キャンセラ処理を行う際に得られるシンボルデータを加算器703に出力する。加算器703では、シンボルデータであるレプリカ信号と干渉キャンセラからのシンボルデータとの間で差分を求め、この差分を誤差信号としてウェイト制御回路に出力する。

【0089】

このようにシンボルデータのレプリカ信号を用いることにより、チップ単位での処理に比べて処理速度を落とすことができ、ハード規模を削減することが可能となる。

【0090】

なお、レプリカ信号として誤り訂正復号化処理後の判定データを用いる場合、レプリカ信号、AAA後の受信信号、及び誤差信号は全て同期検波及びRAKE合成後の信号とする構成でも良い。

【0091】

上記実施の形態1～4では、干渉キャンセラがMUDである場合について説明している。MUDとしては、推定した受信フェージング複素包絡線及び判定データに基づいて他ユーザの干渉レプリカを受信側で生成し、このレプリカを受信信号から差し引くことにより、以降のユーザに対するSIR (Signal to Interference Ratio: 信号電力対干渉電力比) を向上させて受信特性を改善するマルチステージ型干渉キャンセラや、全ユーザの全シンボルに対してシンボル毎に尤度を算出してランキングを行い、最も尤度の高いシンボルからレプリカを生成し、このレプリカを入力信号から除去することを繰り返して、他のシンボルに対するSIRを向上させて受信特性を改善するシンボルランキング型干渉キャンセラなどが挙げられる。

【0092】

本発明は上記実施の形態 1 ～ 4 に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態 1 ～ 4 は、適宜組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 9 3 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の無線基地局装置及び無線通信方法は、干渉除去後の信号から参照信号（レプリカ信号）を生成し、その参照信号と A A A 受信後の信号との差分を誤差信号としてグループ指向性制御を行うので、ハード規模を大きくさせることなく、A A A と干渉キャンセラとを組み合わせ、上り回線信号の受信特性を改善し、システム容量の増加を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る無線基地局装置の構成を示すブロック図

【図 2】

上記実施の形態に係る無線基地局装置の干渉キャンセラの構成を示すブロック図

【図 3】

本発明の実施の形態 2 に係る無線基地局装置の構成の一部を示すブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態 3 に係る無線基地局装置の構成を示すブロック図

【図 5】

本発明の実施の形態 3 に係る無線基地局装置の構成の一部を示すブロック図

【図 6】

本発明の実施の形態 4 に係る無線基地局装置の構成を示すブロック図

【図 7】

上記実施の形態に係る無線基地局装置の一部の構成を示すブロック図

【図 8】

本発明の実施の形態 4 に係る無線基地局装置の構成の一部の他の例を示すブロック図

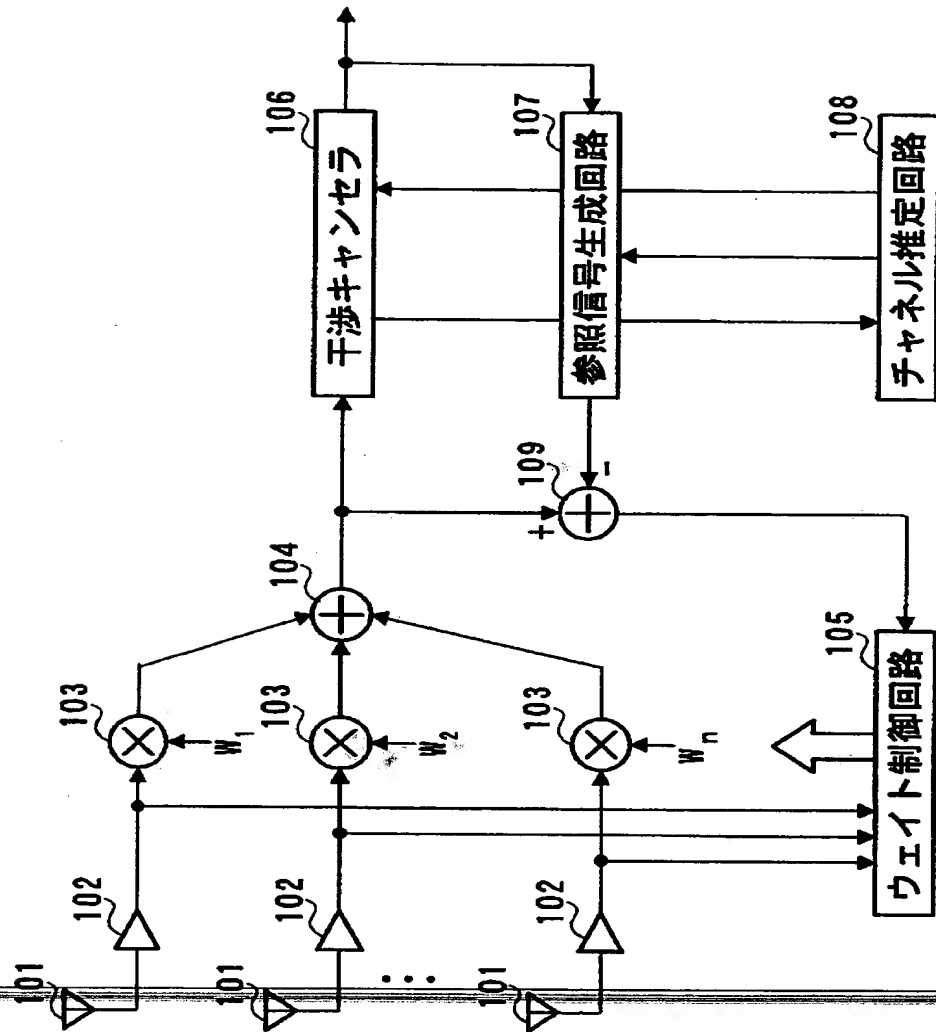
【符号の説明】

- 1 0 1 アンテナ
- 1 0 2 無線受信回路
- 1 0 3 乗算器
- 1 0 4 加算器
- 1 0 5 ウェイト制御回路
- 1 0 6 干渉キャンセラ
- 1 0 7 参照信号生成回路
- 1 0 8, 3 0 8 チャネル推定回路
- 3 0 1 逆拡散回路
- 3 0 2 同期検波回路
- 3 0 3 R A K E 合成回路
- 3 0 4 データ判定回路
- 3 0 6 拡散回路
- 4 0 1 誤り訂正復号化回路

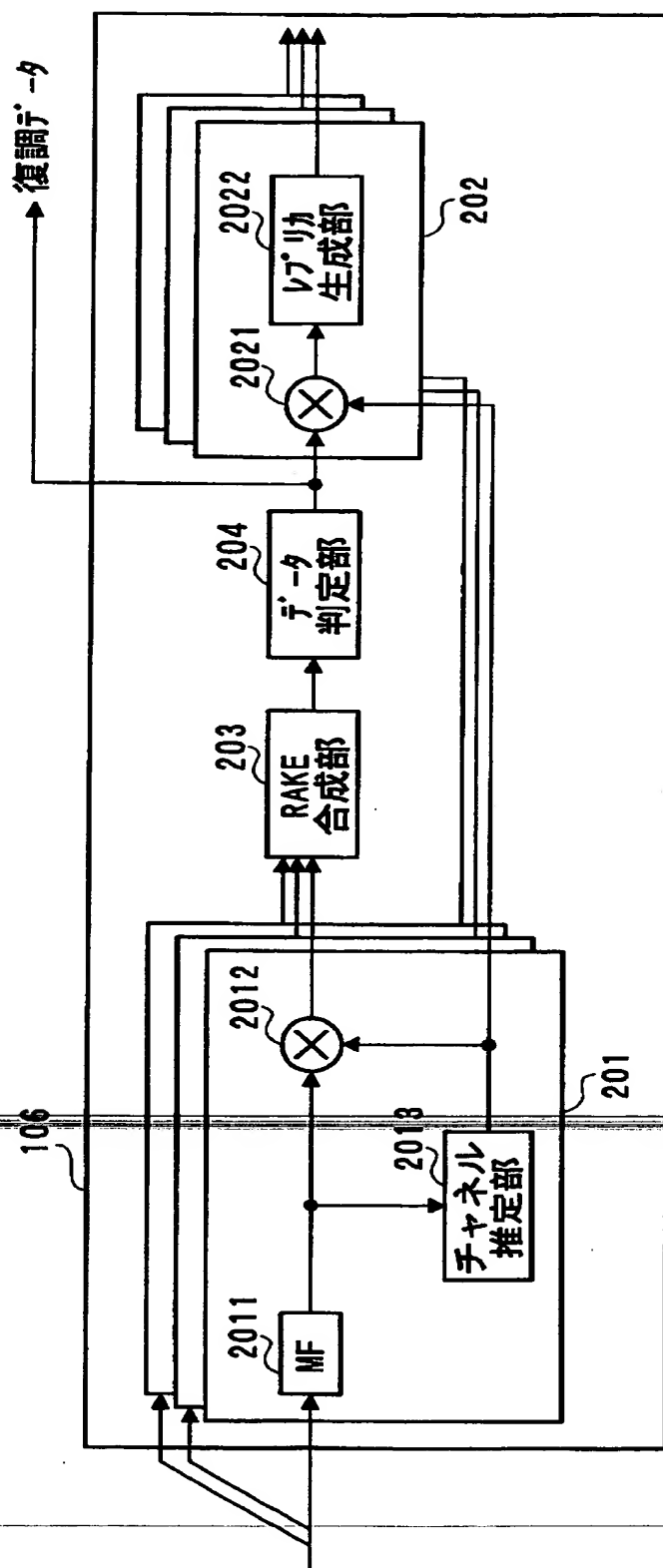
【書類名】

図面

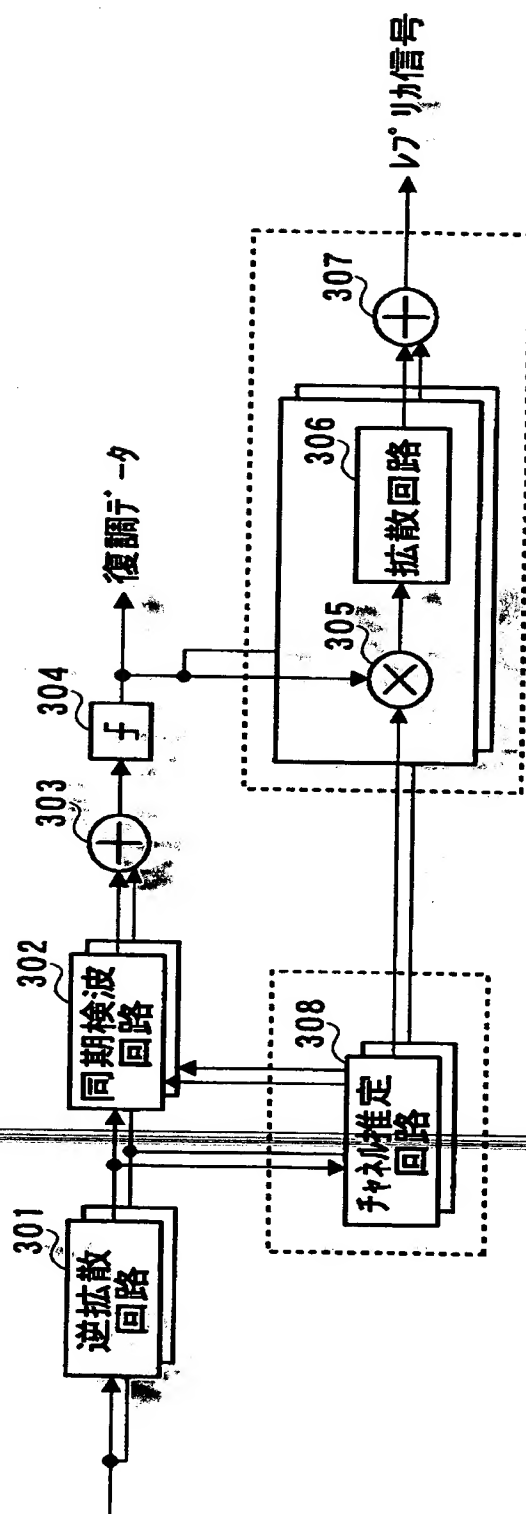
【図 1】



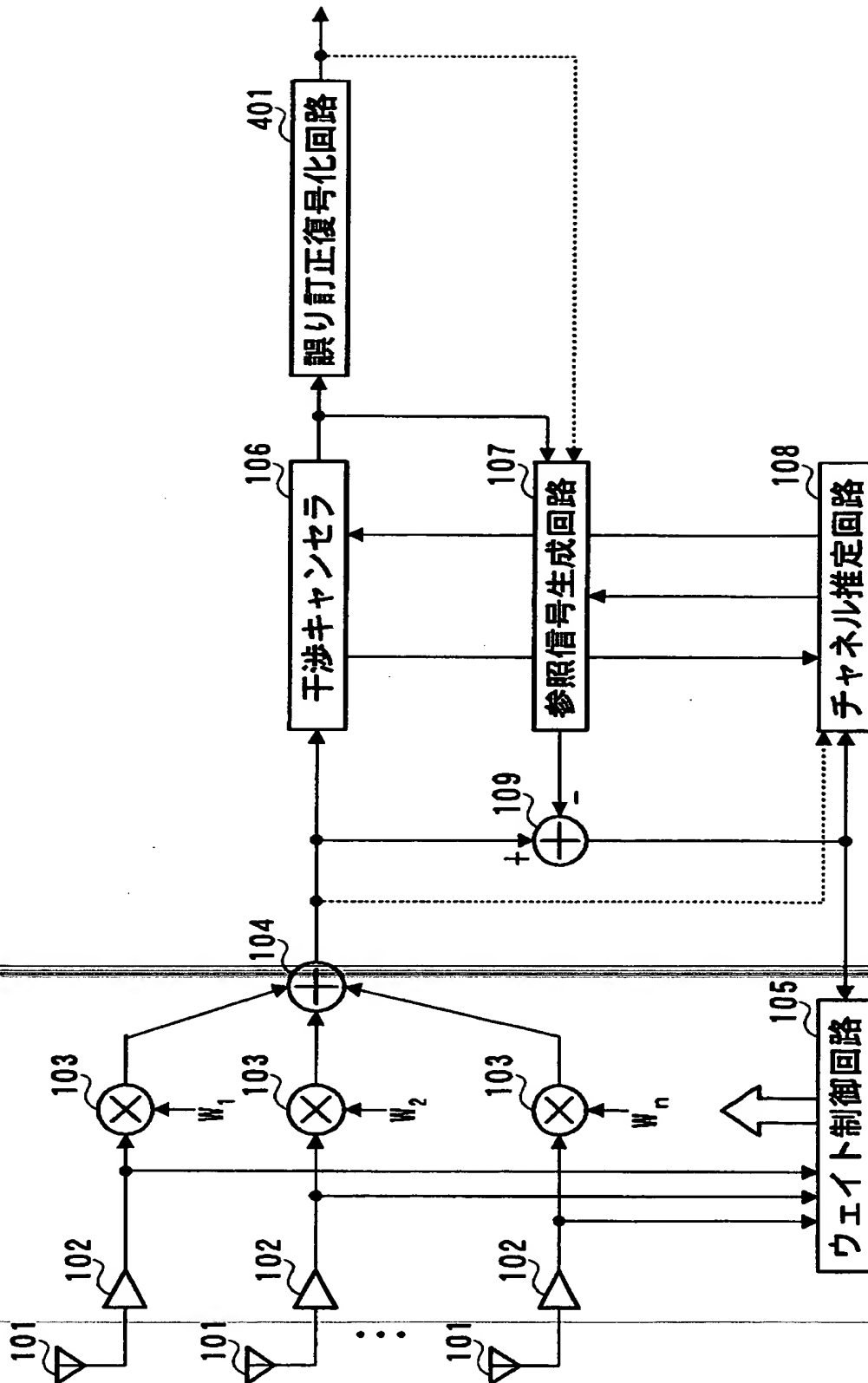
【図 2】



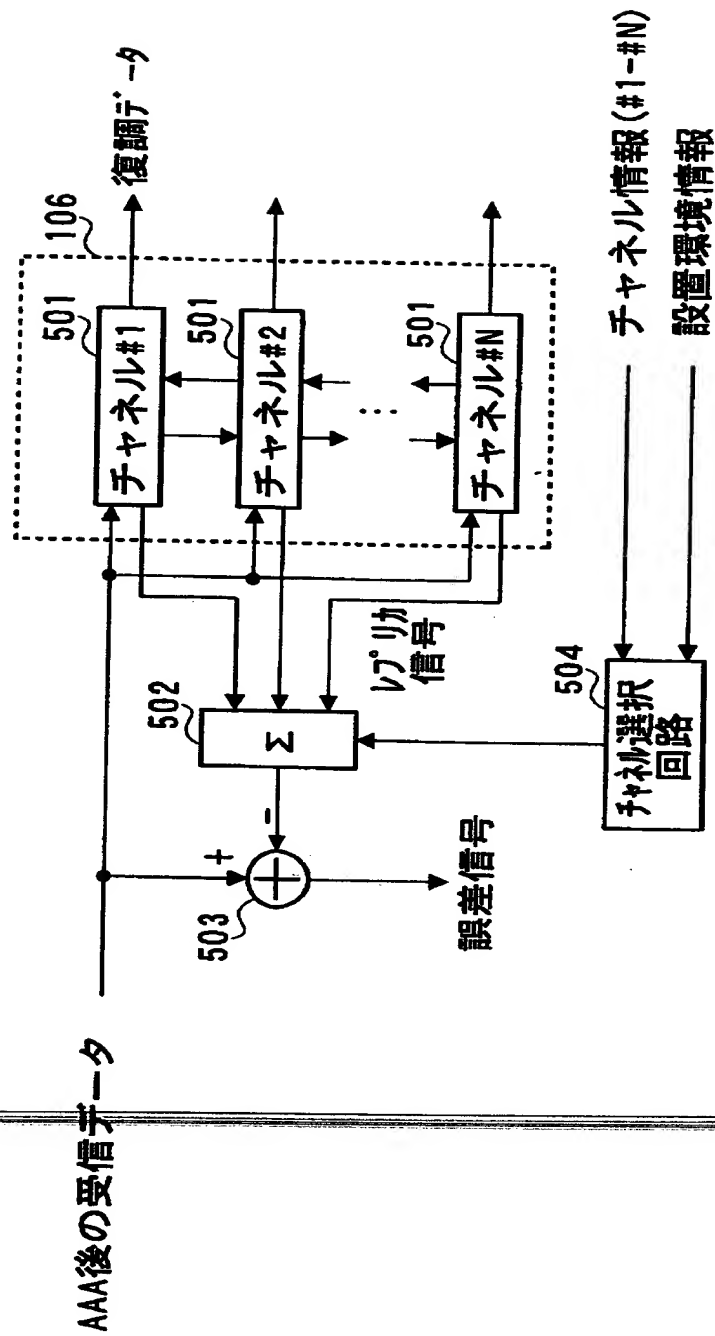
【図 3】



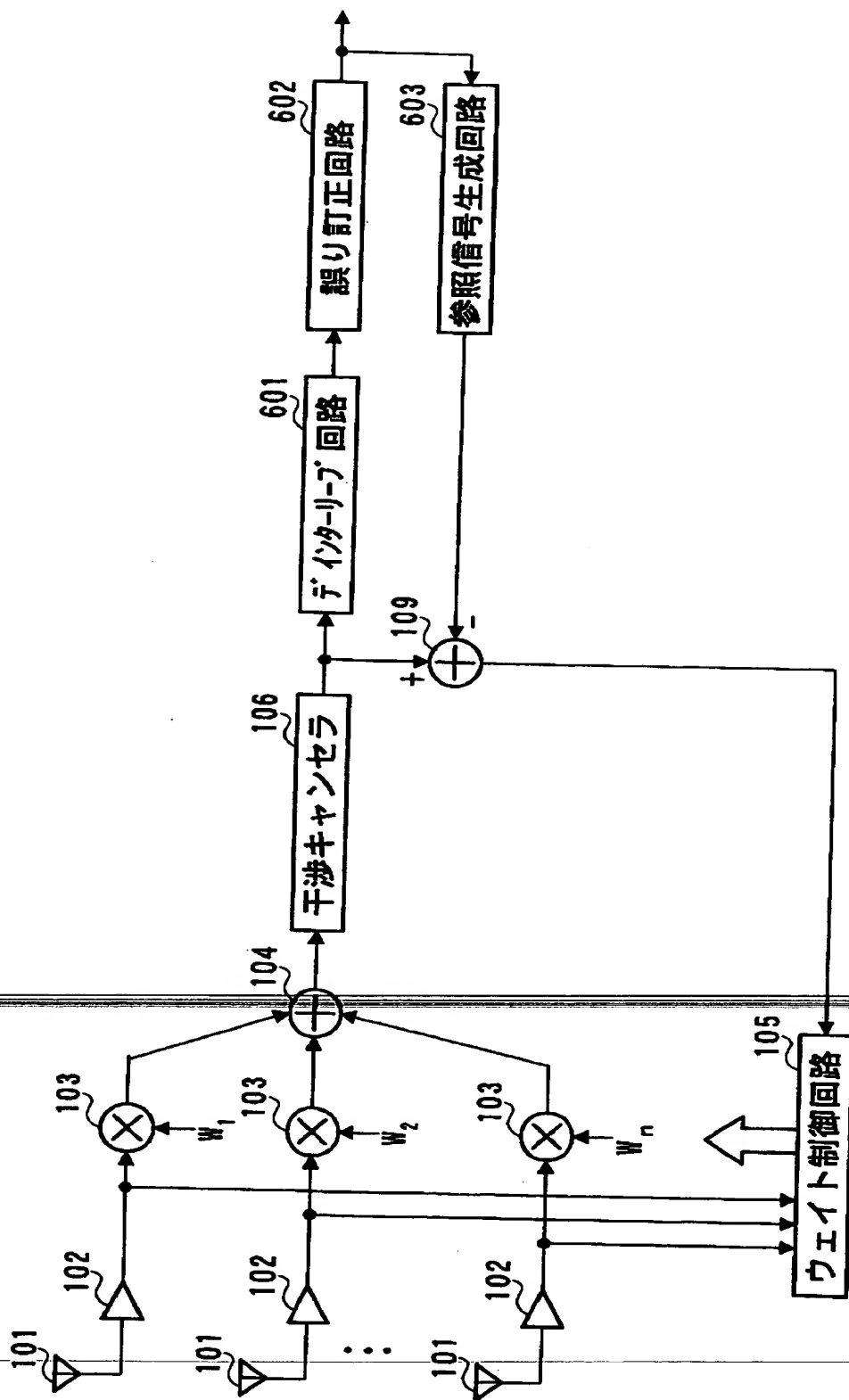
【図4】



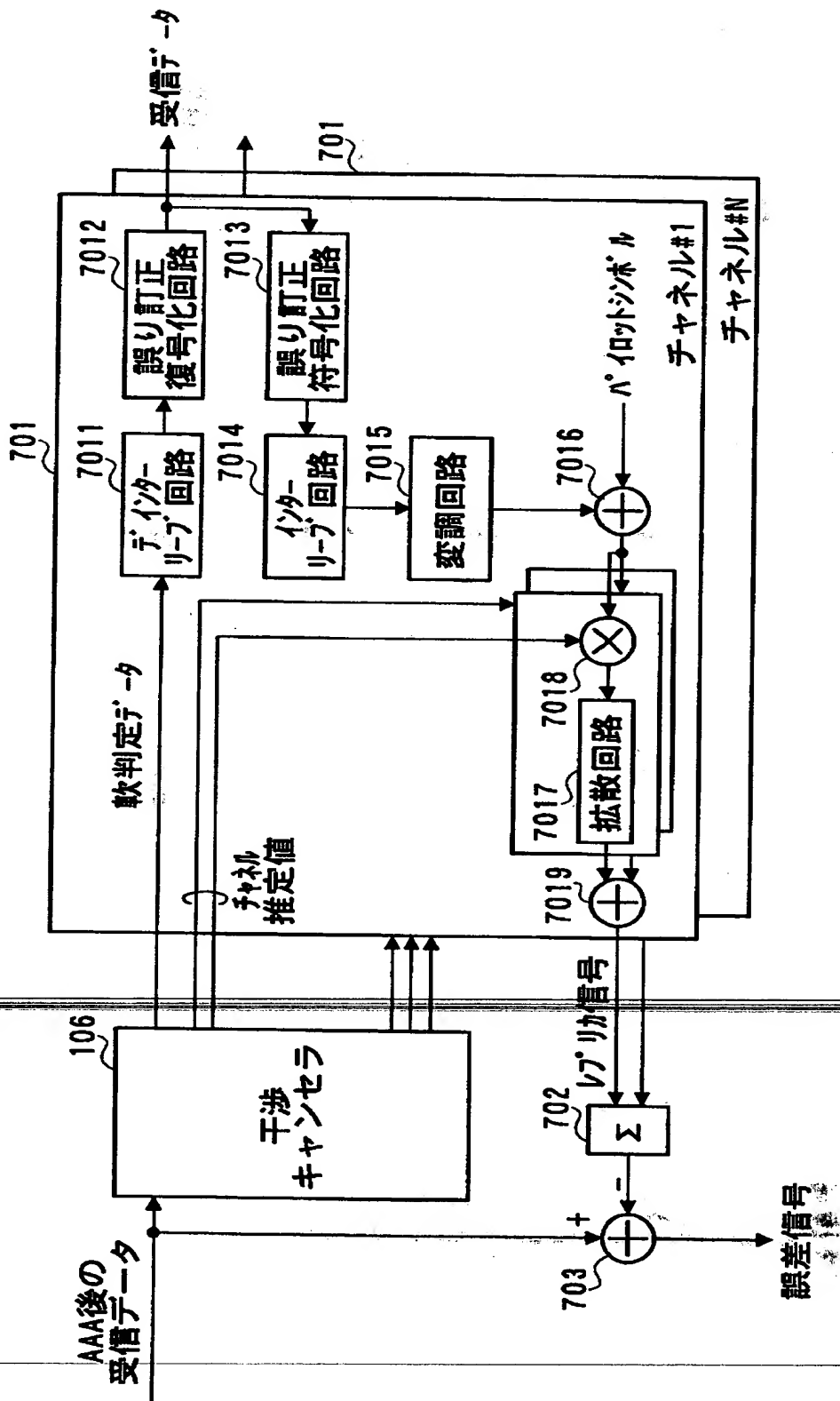
【図 5】



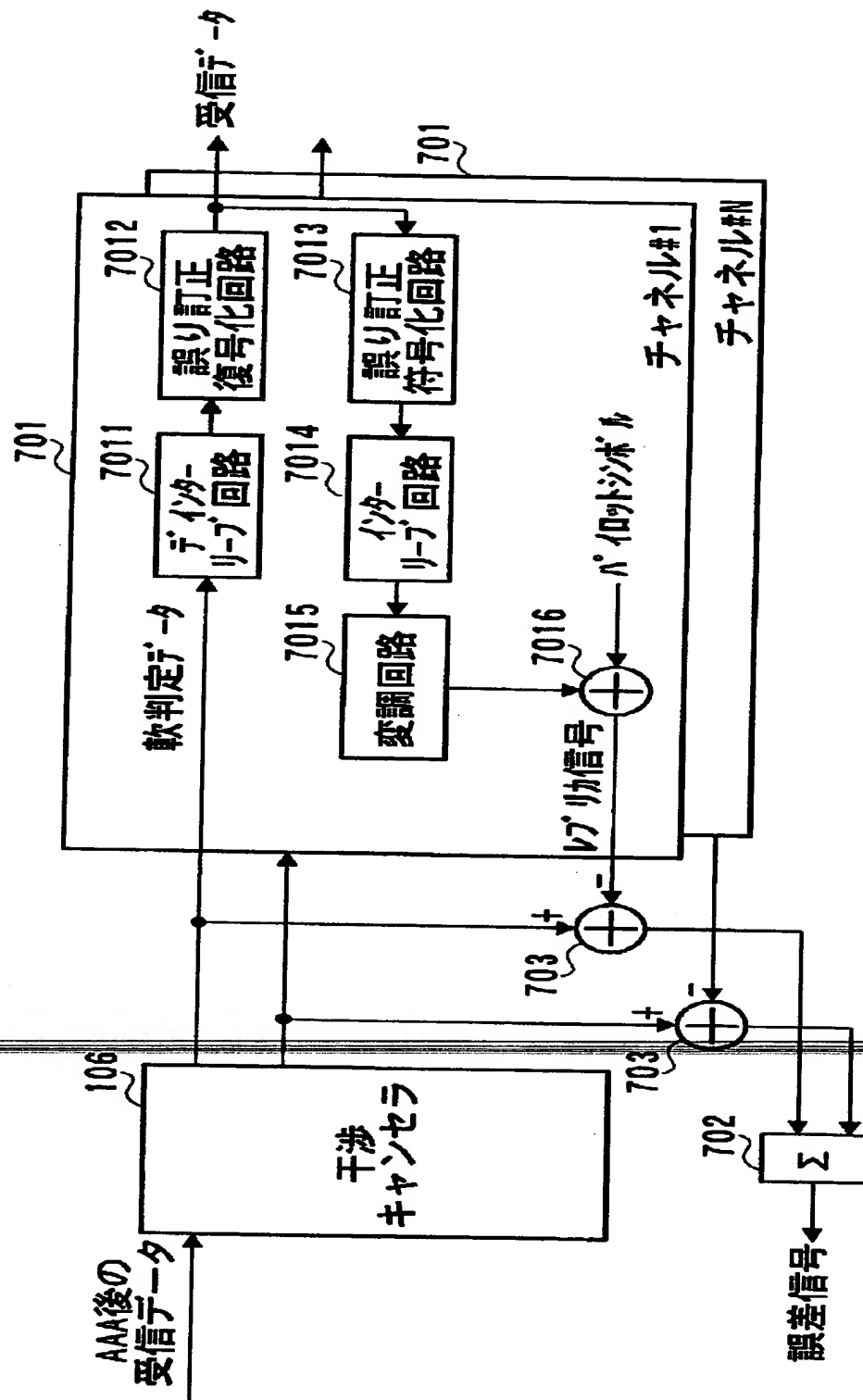
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハード規模を大きくさせることなく、AAAと干渉キャンセラとを組み合わせ、上り回線信号の受信特性を改善し、システム容量の増加を図ること。

【解決手段】 アダプティブアレイアンテナ技術と干渉キャンセラの組み合わせに関し、グループ指向性受信に着目し、干渉除去後の信号から参照信号を生成し、その参照信号とアダプティブアレイアンテナ受信後の信号との差分を誤差信号としてグループ指向性制御を行うことにより、受信特性を向上させ、システム容量の増加を図る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)